Porównania 2 (29), 2021
DOI: 1014746/por.2021.2.17

Michał Witek
Uniwersytet Wrocławski

Antropoceniczne życie po życiu – żywe maszyny, syntetyczna biologia i koniec natury

Jest bardzo wiele piękna i komplikacji w byciu genetyczną maszyną.

Richard Dawkins[1]

Jednym z najtrwalszych toposów kultury zachodniej jest figura homo faber – człowieka budowniczego. Ludzka zdolność do organizowania materii i konstruowania narzędzi i maszyn zapewniła naszemu gatunkowi decydującą ewolucyjną przewagę. Jednak (co staje się dziś coraz bardziej widoczne) era ludzkiej dominacji osiągniętej w znacznej mierze dzięki maszynom stała się również początkiem ery nieprzewidywalności, zmian i zagrożeń wynikających wprost z radykalnej ingerencji technologii w naturę. Odpowiedzią na ten stan rzeczy jest rosnące zainteresowanie perspektywami nieantropocentrycznymi, rozważaniami na temat sprawstwa aktantów nieludzkich oraz skomplikowanych relacji między ludźmi, naturą i maszynami. Człowiek jest uwikłany zarówno w naturę, jak i technikę, a różnice między tymi obszarami stają się coraz bardziej iluzoryczne. Coraz wyraźniej rysuje się problem redefinicji fundamentalnych pojęć takich jak: „życie", „biologia", „maszyna" czy „istota" w kontekście tego, co Monika Bakke nazywa „interdyscyplinarną refleksją nad transgatunkowymi relacjami w czasach zaawansowanych technologii" (Bakke 2015: 9). W niniejszym tekście przyjrzę się złożonemu problemowi „żywych maszyn" i „syntetycznego życia" w kontekście kryzysu myślenia o naturze i kulturze jako oddzielnych obszarach oraz postulowanej epoki antropocenu. Zasadnicze pytania to: jaka może być

1 Wypowiedź w ramach wywiadu dla telewizji PBS (zob. Dawkins, dostęp 2021).

rola i pozycja maszyny w postulowanej naturo-kulturze, czy możemy mówić o życiu maszyn lub żywych maszynach, jak należy definiować życie w czasie postnatury i techno-natury? Skupię się na pracach i badaniach Alexandry Daisy Ginsberg i jej współpracowników, które podejmowane są na pograniczu nauki i sztuki, szczególnie w ramach tzw. syntetycznej biologii. Przedmiotem mojego namysłu będą tutaj zjawiska, które opisać można proponowanym przez Bakke pojęciem „bio-transfiguracji" oznaczającym procesy zachodzące w obszarze sztuki, technonauki i życia codziennego, które przekierowują naszą uwagę z „podmiotowego życia ludzkiego ku nie-ludzkim formom życia, takim jak zwierzęta, rośliny, drobnoustroje, życie w ogóle, a także ku nowym formom życia, których istnienie i przetrwanie możliwe jest dzięki wsparciu technologii" (Bakke 2015: 10).

1. Dyskurs nauk przyrodniczych; biologia, ewolucja i antropocen

Pojęcie „epoki człowieka" – antropocenu – wyznacza w podejmowanych tutaj rozważaniach kluczowe pole. Postulowana przez licznych badaczy nowa epoka geologiczna w dziejach ziemi charakteryzuje się zatarciem granic między kulturą i naturą. Wpływ człowieka na systemy planetarne jest już tak głęboki i wszechogarniający, że nie sposób mówić o tym, co „naturalne" i „kulturowe", rozłącznie. Dziś coraz częściej mamy do czynienia z nową rzeczywistością, dla której Timothy Morton rozwija koncepcję „ciemnej ekologii" (*dark ecology*)[2]. Jest ona próbą opisania towarzyszącej antropocenicznym przemianom[3]

2 Timothy Morton zwraca uwagę na fakt, że obecny kryzys ekologiczny jest w dużej mierze efektem uwikłania w określone modele rozwoju gospodarczego i myślenia o naturze, które przewrotnie nazywa „ekognozą". Klasyczna ekologia jest dla niego rodzajem intelektualnego zapętlenia, opartego na arbitralnych, antropocentrycznych podziałach i wpływającego na oddzielenie myślenia o losie gatunku ludzkiego od pozostałych, współzależnych składników ekosystemów. Koncepcja ta stawia człowieka w pozycji gatunku uwikłanego w „ciemne" (nienaturalne) zależności, które sam wytworzył i które powodują, że sam dla siebie staje się zagrożeniem. Pojęcie „ciemnej ekologii" można także rozumieć jako postulat dowartościowania tego, co rugowane było z idealistycznych obrazów idyllicznej natury konstruowanych w dyskursie historii naturalnej – wskazanie na siły destrukcyjne, naturę zmienioną i daleką od przypisywanego jej piękna, wreszcie dostrzeżenie tych części ekosystemów, które często odruchowo ignoruje się jako brzydkie, obce, groźne itp.

3 „Antropoceniczne przemiany" rozumiem tutaj w odniesieniu do nieodwracalnych procesów bezpośrednio powiązanych z epoką antropocenu i charakteryzujących systemy planetarne w skali makro. Dla ich opisu Morton proponuje osadzone w paradygmacie

rzeczywistości w kategoriach zazębiających i nakładających się na siebie pętli współzależności między ludźmi a środowiskiem, które są efektem wytworzenia się sfery nieodwracalnie zmienionej przez człowieka natury (Morton 2016: 4–5). Podział na naturę, która jest spontaniczna, samorodna, autonomiczna, i kulturę będącą skutkiem intencjonalnego działania i namysłu człowieka jest nie tylko nieaktualny, ale potencjalnie także szkodliwy – utrwala bowiem podejście, które naturę traktuje jako kontinuum określonych systemów, zmieniających się zbyt wolno, by te zmiany mogły wiązać się z ludzką działalnością (Chakrabarty 2014: 179). Coraz śmielej proponuje się więc w humanistyce uznanie natury i kultury za wzajemnie w siebie zawikłaną sieć relacji, jak postuluje Bruno Latour „naturo-kulturę" (Latour 2011: 206). Wiąże się z tym także podważenie innych binarnych opozycji takich jak: natura – kultura, człowiek – zwierzę, człowiek – maszyna i wynikających z nich wertykalnych hierarchii podporządkowania (zob. Tsing 2015: 16). W tak pojętym układzie odniesienia życie (szczególnie ludzkie) traci swój esencjalistyczny i unitarny charakter, poniekąd otwiera się na redefinicję i pytania o jego transgresje, transformacje i rekonfiguracje.

Odpowiedzi na tak postawione pytania odruchowo poszukiwać będziemy w nauce, szczególnie biologii. W ciągu ostatnich dwóch stuleci biologia i teoria ewolucji współdziałały w wytwarzaniu wiedzy na temat żywych organizmów. Dyskurs nauk przyrodniczych jest głównym źródłem zarówno wiedzy, jak i współcześnie akceptowanego kulturowego obrazu natury, który w ten sposób, poprzez instytuty badawcze, muzea przyrodnicze i uniwersytety jest konstruowany i epistemologicznie uwiarygadniany. Powstała w ten sposób koncepcja natury jest więc zaledwie naukowym (lub szerzej: kulturowym) konstruktem, w całości wytworem ludzkiego postrzegania, opisywania i katalogowania – natura jest pojęciem, które biologia stosuje instrumentalnie, by objaśniać złożoność badanych systemów i nadawać sens koniecznym do ich kulturowego i naukowego opisu uproszczeniom. Rozwój tego naukowego dyskursu z jednej strony służył utrwalaniu władzy nad naturą (w myśl dokonanej przez Michela Foucaulta asocjacji między wiedzą a władzą w ramach praktyk dyskursywnych), uprzedmiatawiając ją i czyniąc rezerwuarem zasobów (Foucault 2010: 28–29). Z drugiej jednak strony (szczególnie dzięki rozwoju ewolucjonizmu) sukcesywnie odzierał on człowieka z uprzywilejowanej pozycji i przesuwał granicę między człowiekiem i zwierzęciem, aż stała się ona niemal niedostrzegalna (Haraway

Object-Oriented Ontology pojęcie „hiperobjektów" – przedmiotów i zjawisk tak masywnych i rozproszonych w czasie i przestrzeni, że ich obserwacja jest niemożliwa, a zrozumienie bardzo utrudnione. Przykładami mogą być: biosfera, globalne ocieplenie, wielkie wymieranie itp.

1991: 43–44). W myśl koncepcji „biopolityki” Foucaulta, biologia wyłania się w drugiej połowie XX wieku jako kluczowy element dyskursu kształtującego tzw. „biowładzę”[4] (Nijakowski 2009: 101–109). Sprawstwo i znaczenie człowieka jest w tym kontekście interpretowane przez pryzmat całego gatunku – kluczowe stają się pojęcia zaczerpnięte ze słownika nauk przyrodniczych: populacja, ewolucja, przyrost naturalny, śmiertelność, migracyjność itp. Biologia staje się kwestią naukową i polityczną, odzwierciedlając dynamikę dyskursu wiedzy i władzy (Pellizzoni 2015: 51–52). Dzięki przejściu od historii naturalnej skupionej na taksonomii i opisie do nowoczesnej biologii, która bada systemy i zależności, człowiek przestał być postrzegany jako istota warunkowana w głównej mierze przez kulturę, którą wytwarza, a stał się po prostu gatunkiem, którego „gatunkowe cechy” determinują kwestie władzy, polityki i kultury. Jednak w przeciwieństwie do innych gatunków człowiek dominuje i przekracza wszystkie nisze środowiskowe, jakie napotyka. Dzięki swojej zdolności do tworzenia narzędzi i maszyn zyskuje dominującą pozycję w każdym ekosystemie, stając się ostatecznym konsumentem i najgroźniejszym drapieżnikiem, a w końcu „siłą geologiczną” (Robbins 2013: 316).

2. Bioinżynieria, nadejście „ery cyborga” i sztucznego życia

Dokonujący się w drugiej połowie XX wieku ogromny postęp techniczny przekształcał biologię w bioinżynierię. Przełomowym momentem było opisanie cząsteczki DNA w 1951 roku przez Francisa Cricka i Jamesa Watsona, co otworzyło drogę dla biologii molekularnej i inżynierii genetycznej. Nauki biologiczne przeszły zatem od opisu systemów do czynnego oddziaływania na nie. Nowoczesna genetyka, a później narodziny cybernetyki zapewniły naukową podbudowę analizowania i manipulowania życiem na poziomie mechanistycznym. Nicholas Rose pisze o „molekularnym spojrzeniu” na życie, które umożliwia dostrzeżenie jego informatycznej natury – kodu życia. Dzięki inżynierii genetycznej i biotechnologii stało się ono przedmiotem interwencji i modyfikacji, pojawiła się także kategoria „życia sztucznego” (Rose 2006: 80–81). Konsekwencje kolejnych przełomów w biologii były dla kultury znaczne, szczególnie inspirowały artystów, pisarzy i teoretyków. Już w 1991

4 Pojęcie biowładzy rozumiem za Giorgiem Agambenem, który w swoich rozważaniach posługuje się greckim rozróżnieniem na *bios* – życie polityczne i *zoe* – życie samo w sobie (życie biologiczne). W jego ujęciu „biopolityka” zawsze opierała się na „biowładzy” nad *zoe*, życiem w jego mechanistycznej, fizycznej postaci. Pojęcie władzy sprowadza się tutaj do dysponowania życiem biologicznym według woli politycznej określonych decydentów (zob. Agamben 2008).

roku Donna Haraway postulowała „koniec natury", który łączyła z nadejściem „ery cyborga". W swoim słynnym *Manifeście cyborga* Haraway definiuje go jako: „Organizm cybernetyczny, hybrydę maszyny i organizmu, stworzenie rzeczywistości społecznej oraz stworzenie fikcji"[5] (Haraway 1991: 149). Cyborg rozumiany jako istota jednocześnie zwierzęca i maszynowa, która zamieszkuje światy niejednoznacznie naturalne i wytworzone, jest dla badaczki swoistym znakiem czasu, naturalną konsekwencją splotu biologicznej ewolucji i ludzkiej kultury technicznej (Haraway 1991b: 155). Haraway konsekwentnie pisze o „nas" – ludziach jako „cyborgach końca XX wieku" (Haraway 1991: 155). Wydaje się jednak, że na początku XXI wieku, wraz z nasileniem się zjawisk powiązanych z antropocenem, wyraźny stał się problem wyodrębnienia „cyborga" z antropocentrycznej perspektywy. Definicja postulowana przez Haraway w 1991 roku jest dziś niewystarczająca, czy bowiem w myśl przedstawionych definicji formy cyborga nie przyjęła już cała natura? Zapytać trzeba, co ze zwierzętami i roślinami, których ewolucja kształtowana jest pod ciągłym, przemożnym wpływem ludzkiej działalności technicznej, a nawet dostosowywała się do niej. W epoce antropocenu klasyczny dyskurs nauk przyrodniczych zakorzeniony w ewolucjonizmie i antropocentryzmie nierzadko prowadzi do zawężenia perspektywy poznawczej, szczególnie jeśli weźmiemy pod uwagę, że antropocen to czas, gdy częściej pytamy o przyszłość niż o przeszłość. Haraway zauważa, że w dobie technicyzacji natury „granica między science fiction a rzeczywistością społeczną" stała się pod wieloma względami „złudzeniem optycznym" (Haraway 1991: 150). Tak więc gdy granice faktów i fikcji wypaczają się w tych złudzeniach optycznych, powinniśmy uznać, że nowe formy życia – cyborgi lub organizmy cybernetyczne – hybrydyzują maszynę i organizm, zwierzęta i aparaturę, materię fizyczną i informacje w niezwykłym nowym życiu (Luke 1997: 1367). W antropocenie, który cechują niemożliwe do przewidzenia zmiany, zachodzące na ogromną skalę, nauka nie może już oferować absolutnej pewności epistemologicznej i aspirować do konstruowania skończonego obrazu/modelu natury. Próby wprowadzania tego rodzaju pewności, podejmowane nadal (np. w instytucjach takich jak liczne muzea przyrodnicze[6]), skutkują iluzją ciągłości, trwałości natury, która choć degradowana, nadal trwa niezmiennie różnorodna. Ów brak pewności dotyczy również kwestii statusu człowieka wobec nowych

5 Tłumaczenia cytatów, jeśli nie zaznaczono inaczej, pochodzą od Autora artykułu.

6 Jest to oczywiście pewne uproszczenie. Chodzi tutaj raczej o historyczny model wiedzy i jego instytucjonalny wymiar, który w pewnym stopniu przetrwał do dziś w niektórych instytucjach muzealnych. Warto jednak pamiętać o licznych dyskusjach, jakie toczą się obecnie wokół problemu relacji muzeów przyrodniczych oraz klasycznego modelu „historii naturalnej" i antropocenu.

technologii i stechnicyzowanej rzeczywistości. Ingerencja techniczna w przyrodę jest bowiem również bezpośrednią ingerencją w ludzki gatunek i jego ewolucyjną przyszłość.

W epoce niepewności, jaką jest antropocen, odpowiedzią na ograniczenia podejścia naukowego może okazać się sztuka. Sięgając po formułę eksperymentu artystycznego, szybko zmienia się w jeden z kluczowych obszarów konceptualizacji, a także problematyzacji naturo-kultury i sieci relacji, jakie się nań składają (Davis, Turpin 2015: 3–6). W przeciwieństwie do nauki, w której eksperyment pojmowany jest jako swoiste narzędzie, zmierzające do uzyskania konkretnych danych, w sztuce eksperyment może nie mieć żadnego przewidywalnego celu. Sztuka eksperymentalna otwiera pole do spekulacji i symulacji, pozwalających na dokonanie obserwacji, które nauka uznałaby za nieuprawnione i bezcelowe dywagacje. Spekulatywny[7] potencjał działalności twórczej integrującej paradygmaty nauki i sztuki umożliwia wyodrębnienie naturo-kultury i natury-cyborga jako istotnych problemów badawczych. Uwidocznienie hybrydyzacji świata naturalnego i kultury (szczególnie technicznej), która jest kwintesencją naturo-kultury, otwiera pole do rozważań nad kierunkami rozwoju i transformacji życia w antropocenie. Ujawnia się tutaj pewne napięcie między tym, co można określić jako „ożywianie technologii" i „technicyzowanie życia"; podejścia te nie muszą się wykluczać, a współcześnie często się nawet uzupełniają. Christopher Langton trafnie ujął ten problem, pisząc:

> Sztuczne życie to badanie systemów stworzonych przez człowieka, które wykazują zachowania charakterystyczne dla naturalnych systemów

7 Spekulatywność odnosi się tutaj do spekulatywnego realizmu, a szczególnie krytyki korelacjonizmu Quentina Meillassoux i pośrednio także koncepcji transcendentalnego materializmu Iana Hamiltona Granta. Meillassoux, odrzucając Kantowską zasadę korelacji, powraca do Hume'a i skupia się na tym, co nazywa zasadą faktyczności. Meillassoux odrzuca determinizm i absolutną konieczność fizycznych praw natury oraz praw logiki z wyjątkiem zasady niesprzeczności. W praktyce sprowadza się to do twierdzenia, że rzeczy zawsze mogą być inne niż to, czym są obecnie. Meillassoux odrzuca Kantowskie a priori, twierdząc, że ta sama przyczyna może w rzeczywistości spowodować szereg różnych skutków. Oznacza to, że obecny porządek natury nie wyklucza jej innej postaci, a myślenie takie można rozciągnąć także na problem życia i jego definicji, odrywając je od przypisywanych mu właściwości metafizycznych i skupiając się na często ignorowanej materialności. Tak rozumiana spekulatywność może stanowić podstawę dla szeregu teoretycznych podejść uzasadniających rozważania, oparte na ekstrapolacji istniejącego stanu rzeczy w kierunku jego stanów alternatywnych i potencjalnych. (zob. Meillassoux 2010; Harman 2018).

> życia. Uzupełnia tradycyjne nauki biologiczne związane z analizą organizmów żywych, próbując zsyntetyzować zachowania podobne do życia w komputerach i innych sztucznych mediach. Ponieważ wiemy, że możliwe jest wyodrębnienie logicznej formy maszyny z jej fizycznej konstrukcji, pojawia się pytanie, czy możliwe jest wyodrębnienie logicznej formy organizmu z jego biochemicznej konstytucji? (Langton 1989: 1).

W ten sposób Langton nawoływał do eksploracji tego, co określa jako wyjście poza ramy „życia jakie znamy" (*life-as-we-know-it*) i skupienie się na tym, „jakie życie może być" (*life-as-it-could-be*) (Langton 1996: 40). Niektórzy badacze i teoretycy posuwają się przy tym tak daleko, że przewidują możliwość istnienia życia, a nawet całych ekosystemów zupełnie niebiologicznych. Yuval N. Harari pisze o tzw. „życiu nieorganicznym" – czysto technicznym, np. o wirusach komputerowych. Jego zdaniem życie takie, którego kwintesencją jest po prostu informacja, niezależnie od tego, czy zakodowana w formie organicznego kodu DNA, czy zapisu matematycznego, może mieć zdolność samodzielnej ewolucji w nowym stechnicyzowanym środowisku (Harari 2014: 499–501). Pod koniec lat osiemdziesiątych XX wieku Thomas L. Ray pracujący na Uniwersytecie Stanowym Delaware stworzył projekt o nawie „Tierra". Jest to komputerowa symulacja środowiska, w którym system współdziałających algorytmów odtwarza najważniejsze procesy ewolucyjne, takie jak: dobór naturalny, punktualizm, mechanizmy koewolucyjne. Celem projektu było wiarygodne symulowanie ewolucji programów komputerowych „rywalizujących" między sobą w tym digitalnym środowisku, które posiadałyby zdolność do adaptacji do zachodzących zmian (Ray 1991: 489–531). Ray ciekawie ujmuje kwestię sztucznego życia, pisząc:

> Życie organiczne postrzegane jest jako wykorzystanie energii pochodzącej głównie ze słońca, do uporządkowania materii. Życie cyfrowe można postrzegać jako wykorzystanie mocy obliczeniowej (taktowania) procesora (jednostki centralnej) do uporządkowania pamięci (Ray 1992: 4–5).

Ta propozycja rozszerza perspektywę mimesis, która od zarania cywilizacji wiąże się z konstrukcją maszyn. Należy zauważyć, że zarówno inżynierowie, jak i artyści od dawna próbują naśladować lub odwzorowywać naturę (mimesis). Na pewnym poziomie cała ludzka technologia może być postrzegana jako próba odtworzenia natury w kulturze. Niemal każdy wytwór ludzkiej inwencji technicznej stanowi w mniejszym lub większym stopniu odzwierciedlenie

funkcjonujących w naturze mechanizmów, kształtów i struktur (Tańczuk 2017: 23). W tym przypadku jednak mimetyzacji ulegają nie kształty i struktury, lecz procesy życiowe i ewolucyjne, w rezultacie powstaje zatem antyutylitarna, ale swoiście „żywa" maszyna.

Koncepcja sztucznego życia zawiera w sobie istotny problem definicji samego życia i obaw związanych z jego redefiniowaniem. Eugene Thacker, analizując myślenie posthumanistyczne w kontekście wpływu technologii na życie organiczne, zarówno przejawia optymizm, jak i wyraża pewne obawy. Mówi także o swoistym „nurcie technofilii" i pragnieniu przekroczenia ograniczeń organicznego życia, nurt ten nazywa „ekstropianizmem". W myśl tego podejścia życie redefiniowane na gruncie koncepcji nieorganicznych miałoby również ulec rekombinacji, która umożliwiłaby wyeliminowanie cech niepożądanych, a wzmocnienie pożądanych. Największą słabością życia organicznego jest w tym kontekście jego nietrwałość, entropijność, którą można wyeliminować poprzez transformację w życie *in silico* (Bakke 2015: 21). W ten sam sposób można potraktować także samo życie organiczne, sprowadzone do poziomu określonego rezerwuaru informacji (DNA), który da się poddać operacjonalizacji, transkrypcji, translacji itp., a zatem dowolnie je redefiniować, odrzucając ograniczenia klasycznie pojętego bios/zoe (Braidotti 2019).

3. Narodziny syntetycznej biologii

Pojawienie się pojęć życia „sztucznego", „nieorganicznego", „nienaturalnego" otworzyło rozległe pole spekulatywne, które czerpie z krytycznego potencjału sztuki oraz rozmaitych naukowych dziedzin, takich jak: biotechnologia, inżynieria genetyczna, biologia molekularna, nanotechnologia, a także informatyka i matematyka. Wielu uczonych i artystów-badaczy podejmuje problem redefinicji życia i konceptualizacji jego zmiennego, transformatywnego statusu w kontekście naturo-kultury i techno-natury. Na gruncie nauki wiąże się to z rozwojem transdyscyplinarnego podejścia nazywanego często „syntetyczną biologią". Sam termin jest zaskakująco stary, po raz pierwszy pojawił się bowiem jako tytuł pracy francuskiego przyrodnika Stéphane Leduca z 1912 roku, w której doszukiwał się on podobieństw między strukturami krystalicznymi, kształtami roślin oraz budową tkanek i komórek. Interesowały go granice między tym, co organiczne i nieorganiczne, oraz możliwości ich syntezy (Hauser 2017). Obecnie syntetyczna biologia kształtuje się jako dyscyplina nowych nauk przyrodniczych, nadal stanowi jednak bardziej obszar dociekań teoretycznych niż praktycznych rozwiązań. Trudno znaleźć jej powszechnie akceptowaną definicję, jednak w literaturze pojawia się szereg prób. Amy Gutmann, autorka raportu

sporządzonego na zlecenie amerykańskiej Prezydenckiej Komisji Bioetycznej (*Presidential Commission for the Study of Bioethical Issues, PCSBI*), definiuje syntetyczną biologię jako: „wschodzącą dziedzinę badań, której celem jest połączenie wiedzy i metod biologii, inżynierii i pokrewnych dyscyplin w projektowaniu chemicznie syntetyzowanego DNA w celu stworzenia organizmów o nowych lub ulepszonych cechach" (Gutmann 2011: 17–22). Z kolei Steven A. Benner i Michael Sissmour, badacze związani z Uniwersytetem Harvarda i Politechniką Federalną w Zurychu (ETHZ), charakteryzują cały potencjalny zakres syntetycznej biologii, ujmując ją jako dziedzinę posiadającą dwa główne aspekty:

> Biologia syntetyczna to rosnąca dyscyplina, która ma dwa subpola. Pierwsze wykorzystuje syntetyczne cząsteczki do odtworzenia wzorców z biologii naturalnej w celu stworzenia sztucznego życia. Drugie poszukuje wymiennych (*interchangeable*) części z biologii naturalnej, aby połączyć (*assemble*) je w systemy, które działają nienaturalnie (Benner, Sismour 2005: 534).

Można zatem powiedzieć, że w myśl tej definicji syntetyczna biologia posiada aspekt naukowy i inżynieryjny. Z kolei Carolyn M.C. Lam, Miguel Godinho, Vítor A.P. Martins Dos Santos z Uniwersytetu Wageningen w Holandii proponują bardzo uściślone podejście, definiując syntetyczną biologię jako dziedzinę:

> […] której celem jest tworzenie sztucznych komórkowych lub niekomórkowych komponentów biologicznych [środowiska] o funkcjach, których nie można znaleźć w środowisku naturalnym, a także systemów wykonanych z elementów, które przypominają żywe komórki o znanych właściwościach biologicznych (Lam i in. 2009: 25).

Jak łatwo można zauważyć, syntetyczna biologia ma wiele wspólnego z inżynierią, projektowaniem i konstruowaniem życia – a zatem z projektowaniem, konstruowaniem i programowaniem „żywych maszyn". Można powiedzieć, że biolodzy skupieni byli na poznawaniu, katalogowaniu, opisywaniu życia i produkowaniu użytecznej wiedzy na jego temat, w rezultacie konstruując pewien obraz natury, opisując ją jako system i dążąc do zachowania tego obrazu przez działania na rzecz ochrony zastanego stanu. Biolog syntetyczny natomiast, opierając się na fundamencie wiedzy naukowej i działając w jej granicach, zajmuje się projektowaniem i konstruowaniem nowego życia o określonych (pożądanych) właściwościach. Wyraźnie rysuje się tutaj zbieżność między polami syntetycznej

biologii, sztuki i inżynierii – jest nią skupienie się na projektowaniu i jego spekulatywnym potencjale, w którym syntetyczna biologia, uwzględniając transformacyjny i transgresyjny charakter życia, staje się obszarem konceptualizacji jego dalszego, nienaturalnego (pozaewolucyjnego) rozwoju.

4. Syntetyczna biologia i projektowanie/konceptualizowanie życia w epoce antropocenu

Jedną z najciekawszych artystek/projektantek, teoretyczek i naukowczyń zarazem[8], której praca korzysta z syntetycznej biologii, jest Ginsberg, która eksploruje relacje między naturą i technologią. Dzięki dziełom sztuki, pisaniu i projektom kuratorskim podejmuje różnorodne tematy, jak sztuczna inteligencja, egzobiologia, biologia syntetyczna, różnorodność biologiczna i ewolucja. Szczególnie interesuje ją konceptualizacja przyszłości i rozważanie możliwego „lepszego" świata (Ginsberg, dostęp 2020). Pojęcie „projektowania" jest kluczem, za pomocą którego Ginsberg tłumaczy swoje relacje z syntetyczną biologią. Jak sama pisze, „podobnie jak pojęcia «eksperymentu» i «artefaktu», w syntetycznej biologii słowo «projektowanie» niesie ze sobą szereg znaczeń, które są inne lub nawet sprzeczne z jego słownikową definicją" (Ginsberg 2014: 41). Różnice te determinują rozbieżne podejścia nie tylko w otaczającym ją dyskursie teoretycznym, ale także w obrębie samej dyscypliny. Inżynierowie zajmujący się syntetyczną biologią będą w swoich projektach kierowali się pragmatyką i koniecznością identyfikacji i rozwiązywania problemów. Naukowcy zainteresowani są głównie poszerzaniem wiedzy na temat systemu przyrodniczego, szczególnie w ramach dziedzin takich jak biochemia, genetyka, biofizyka itp. Dla artysty pracującego w polu syntetycznej biologii niewątpliwie ważna i fundamentalna jest wiedza, jaką czerpie z nauki i inżynierii, jednak jak pisze Ginsberg, „[projektowanie – M.W.] dotyczy potencjalności, możliwości eksperymentowania z życiem, jakie może istnieć" (Ginsberg 2014: 41). Dla artystki interesujące jest przede wszystkim przeniknięcie przez czysto utylitarny poziom technologii ograniczający się do konstruowania „urządzeń" – użytecznych maszyn, które są używane i zużywane przez ludzi. Jak sama podkreśla, intryguje ją pytanie o to, czy bios (tj. życie) może zostać przekształcone zarówno w maszynę, jak i materiał, a także jakie konsekwencje pociągnie za sobą to wprowadzenie „żywej maszynerii" do środowiska (Ginsberg 2014: 43). Projektowanie, którym interesuje się Ginsberg, zakłada przede wszystkim tworzenie żywych maszyn, które służyć będą całym ekosystemom – zrywa zatem z antropocentryzmem i partykularyzmem utylitarnej

8 Sama Ginsberg określa siebie nie jako artystkę czy naukowczynię, ale właśnie jako „projektantkę" lub „designerkę".

techniki. Docelowo chodzi jej o zastąpienie istniejących czysto mechanicznych rozwiązań takimi, które będą opierać się na procesach biotechnologicznych lub na hybrydycznych rozwiązaniach mechaniczno-organicznych (cyborgi). Mówimy tutaj o poniekąd nowym i poszerzonym poziomie ludzkiej zdolności do projektowania i konstruowania maszyn – nie o używaniu naturalnych komponentów takich jak drewno, włókna, substancje chemiczne czy nawet żywe organizmy, ale o projektowaniu systemów biologicznych samych w sobie. Jak pisze Ginsberg:

> Biologia staje się czymś więcej niż tylko rezerwuarem gotowych do wykorzystania materiałów i zasobów. Staje się jednocześnie *softwarem* (oprogramowaniem) i *hardwarem* (techniką), skrzynką z narzędziami dla przyszłych pokoleń designerów, którzy będą je łączyć i programować dokładnie tak, jak dziś robi się to z komputerami i smartfonami (Ginsberg 2014: 52).

Nietrudno dostrzec, jak użyteczne i potencjalnie przełomowe w antropocenie mogłyby okazać się żywe maszyny proponowane przez Ginsberg, syntetyczne organizmy, zaprojektowane tak, aby po wprowadzeniu do ekosystemu spełniać dokładnie określone zadania. Doskonale dopasowane do każdego środowiska i posiadające zdolność do samopowielania (niekoniecznie rozmnażania), byłyby idealnymi „narzędziami" nowej ekologicznej inżynierii. Przy ich pomocy można by realnie myśleć o regulowaniu, a być może także kontrolowaniu, gwałtownie zachodzących dziś procesów degradacyjnych i o wspomaganiu procesu adaptacji ekosystemów. Jednocześnie warto zauważyć, że żadna dotychczas istniejąca maszyneria nie daje potencjalnie tych samych możliwości, mowa tutaj bowiem o długofalowym, sukcesywnym i jednocześnie nieinwazyjnym oddziaływaniu skupionym na samym ekosystemie, nie zaś na ludzkiej korzyści płynącej z jego eksploatacji. Z punktu widzenia utylitarnej ontologii maszyn i ich relacji z ludźmi w ramach przemysłowo-konsumpcyjnego paradygmatu interesująca jest zatem wizualizacja bio-maszynerii antropocenu, która może stać się narzędziem transformacji/adaptacji przyrody, przyczyniając się jednocześnie do uratowania/zmienienia/adaptacji jak największej liczby środowisk i gatunków. Działalność artystów-badaczy takich jak Ginsberg można śmiało określić jako przykład „bio-transfiguracji", wyraźnie rysuje się przy tym podstawowy wyróżnik tego rodzaju pracy artystycznej – jej spekulatywny charakter. Nie chodzi tutaj zatem o fantazjowanie, ale o projektowanie w oparciu o spekulatywny potencjał sztuki i nauki. Umożliwia to integrację estetycznego i eksperymentalnego poziomu przedsięwzięć artystycznych.

Przykładem projektu artystycznego w ramach opisanych założeń syntetycznej biologii jest praca Ginsberg pod wiele mówiącym tytułem *Sixth Extinction* (Szóste wymieranie), zrealizowana w 2013 roku w ramach projektu *Designing for Sixth Extinction*. Myśląc o antropocenie, artystka zastanawia się, czy nie powinniśmy zadać sobie pytań o rolę maszyn w naszej relacji z naturo-kulturą, wszak nawet tzw. zielone technologie projektowane są i tworzone po to, by chronić i wspomagać człowieka poprzez harmonizowanie jego działalności z naturą, nie zaś wspomaganie samej natury (są antropocentryczne, nie naturocentryczne) – natura traktowana jest nadal jako autonomiczna, samoregulująca się i samowystarczalna. Badaczka chce wyostrzyć przeciwstawienie między tym, jak natura jest podporządkowywana i uprzedmiatawiana przy użyciu maszyn i technologii wspomagających człowieka, a tym, jak natura sama w sobie, w swojej mechanistycznej postaci może zostać zastosowana do konstrukcji „żywych maszyn", które działać będą na poziomie całych ekosystemów na korzyść zarówno ludzkich, jak i nie-ludzkich aktantów. W tej skomplikowanej instalacji wirtualnej autorka proponuje nie pojedyncze projekty oderwanych od siebie, syntetycznych organizmów, ale wizję całego ekosystemu, co pozwala jej także na dokonanie kompleksowej analizy powstającej sieci współzależności w poszczególnych niszach i pomiędzy nimi. Generalnym założeniem jest zaprojektowanie i „skonstruowanie" żywych organizmów, które zostaną wprowadzone do środowiska przechodzącego antropoceniczną przemianę i związane z nią szóste wielkie wymiernie. Po wprowadzeniu sztuczne organizmy, zgodnie ze swoim genetycznym programem, będą realizowały określone cele, zmierzając do adaptacji istniejących gatunków, usuwania zanieczyszczeń (Fairs 2013). Instalacja obejmuje szczegółowe projekty czterech syntetycznych organizmów, które zostały przygotowane zgodnie z logiką i wiedzą naukową, a zatem są dobrze ugruntowane i możliwe do realizacji. Są to:

1. Samonapełniająca się przeciwbakteryjna pompa membranowa typu *Puffball*, żyjąca na dębach i uwalniająca zarodniki, które leczą chorobę nagłej śmierci dębów (SOD);
2. *Bioaerosol Microtrapping Biofilm* – organizm w formie membrany przypominający śluzowca, który żyje na powierzchni liści i zatrzymuje zanieczyszczenia powietrza, wspomagając jednocześnie wymianę gazową roślin;
3. Autonomiczny dyspenser nasion podobny do jeżatki, który wolno porusza się w poszyciu leśnym i rozprzestrzenia nasiona w celu zwiększenia różnorodności biologicznej;
4. Ślimakowe mobilne urządzenie bioremediacyjne, które porusza się po dnie lasu tak jak ślimaki, pozostawiając za

sobą film śluzowy o silnie alkalicznych właściwościach w celu zneutralizowania kwaśnej gleby (Fairs 2013).

Wszystkie wymienione urządzenia zostały pomyślane tak, by stanowić dobrze dopasowany, ale jednak zewnętrzny element ekosystemu – nie mogą się krzyżować z innymi organizmami, mają wpisany w swój kod genetyczny określony okres działania, są całkowicie biodegradowalne. Mogą się jednak samopowielać (nie rozmnażać), co daje im odpowiedni czas na realizację zadań wymagających często długofalowego i systematycznego działania.

Projekt ten wprowadza istotną zmianę w dynamice relacji między człowiekiem a otaczającą go rzeczywistością – człowiek przestaje być użytkownikiem i operatorem maszyn, które konstruuje, przyjmując jednocześnie rolę demiurga, wprawiającego w ruch określone sztuczne twory i procesy. Projekt ten znakomicie egzemplifikuje wspomnianą koncepcję „bio-transfiguracji" Bakke, otwierając pole spekulacyjne dla analizowania splotowej czy też sieciowej natury hybrydalnego, techno-naturalnego ekosystemu. Żywe maszyny syntetycznej biologii są autonomiczne w stosunku do człowieka, ten nie sprawuje nad nimi bezpośredniej kontroli, a jedynie nadaje im formę i cel. Tak pojęte „syntetyczne życie" istnieje jako ostateczny wyraz ludzkiej sprawczości, ale i uwikłania w naturo-kulturę. Owa „syntetyczność" wynika z celowego działania, jakie doprowadziło do jego zaprojektowania i powstania, nie odbiera to jednak syntetycznym organizmom własnej autonomicznej sprawczości w środowisku, które zmieniają. Maszyny te działają w środowisku nie dla ludzkiej korzyści, lecz realizując cele skierowane na system przyrodniczy. W rezultacie tej deantropocentryzacji „syntetyczne życie" staje się narzędziem transformacji, która umożliwi systemom planetarnym uniknięcie najbardziej radykalnego scenariusza wielkiego wymierania i otworzy drogę dla przyrody lepiej dostosowanej do warunków antropocenu. Syntetyczne życie zaproponowane w ramach tego projektu jest kluczowym składnikiem nowej przestrzeni, którą można określić jako środowisko techno-naturalne.

Syntetyczne organizmy są bioinżynieryjną odpowiedzią na ograniczenia paradygmatu ewolucyjnego, umożliwiając (do pewnego stopnia) ich neutralizację. Dotyczy to szczególnie temporalnego wymiaru procesów ewolucyjnych, które wymagają niezwykle długiego czasu. Każdy z zabronowanych organizmów jest projektem złożonym z istniejącego rezerwuaru wykształconych w toku naturalnej ewolucji cech. Mowa tutaj zatem o swoistym molekularnym *mimesis* – naśladowaniu i kopiowaniu nie kształtów i struktur, jak w wypadku konwencjonalnych maszyn, lecz kopiowaniu i przepisywaniu „kodu" życia. Jens Hauser proponuje nawet interesujący termin: „bio-hacking", który umożliwia opisanie tego swoistego „hackowania" istniejących w naturze rozwiązań „technicznych" (Hauser 2017).

Technologia, którą konceptualizuje Ginsberg, może wydawać się futurystyczna, jednak opiera się ona na istniejących już dziś rozwiązaniach. Duże uczelnie takie jak MIT prowadzą rejestry gotowych „wzorców" genetycznych, określanych jako *biobricks*. Międzynarodowy rejestr *Biobrick* zarządzany przez MIT jest dostępny na całym świecie. Zawiera on ponad 3000 użytecznych sekwencji genów w standardowych formatach, z których każdy można zamówić online. Rejestr ten jest cyfrowym magazynem syntetycznej biologii, „skrzynką z narzędziami", która umożliwia szybkie rozwiązywanie problemów bioinżynierii w oparciu o sprawdzone wzorce (Preston 2018: 75). Potencjał tego narzędzia wykorzystała również Ginsberg w projekcie *E. chromi* (2009) zrealizowanym we współpracy z Jamesem Kingiem, w którym bakterie zostały użyte jako biowskaźniki sygnalizujące chemiczną degradację środowiska. Efekt ten uzyskano poprzez modyfikację genetyczną zmieniającą komórki bakterii w naturalne generatory pigmentów określonej barwy (Hauser 2017). Bakterie są naturalnie przystosowane do szybkiego reagowania na najdrobniejsze nawet zmiany chemiczne w otaczającym je środowisku, cechę tę powiązano z wytwarzaniem określonej barwy w reakcji na obecność danych substancji chemicznych w stężeniu przekraczającym bezpieczne normy. Dzięki zdolności do bardzo szybkiego namnażania się i formowania ogromnych skupisk, barwne kolonie bakterii mogą być łatwo widoczne w postaci pojawienia się określonego zabarwienia np. na powierzchni liści lub kory drzew.

Spekulatywny charakter pracy artysty eksperymentalnego z inżynierią genetyczną ujawnia kolejny ciekawy aspekt relacji syntetycznej biologii i ewolucji. Podczas gdy inżynieria determinuje uzyskanie tego samego rezultatu w ramach istniejących możliwości technicznych, spekulacja artystyczna pozwala na swobodną konceptualizację, która znacznie bardziej przypomina naturalny, oparty na przypadkowej konwergencji cech proces doboru i ewolucji (Jacob 1977: 1164). Rola istoty kształtującej życie na poziomie mechanicznym i systemowym, jaką dzięki syntetycznej biologii i sztucznej inteligencji uzyskuje człowiek, może być tyleż budująca, co wątpliwa. Szczególnie kiedy weźmiemy pod uwagę, że syntetyczne genomy nie mają żadnych przodków, żadnego ewolucyjnego lineażu, nie były utrwalane. Zburzenie epistemologicznej pewności, jaką dawał paradygmat Darwinowskiej teorii, otwiera przed ludzkością prawdziwą przestrzeń postnatury. Po raz pierwszy ludzie mogą napotkać w środowisku, które sami zasiedlają, istoty będące rezultatem nie znanych procesów ewolucyjnych, lecz w całości ludzkiej sprawczości (Jacob 1977: 1165).

Być może najbardziej radykalną propozycją w ramach rozważań nad syntetyczną redefinicją życia jest jednak praca Ginsberg z 2019 roku, zatytułowana *The Substitute*. Jej genezą było smutne *memento* epoki antropocenu. W marcu 2018

roku padł Sudan, ostatni samiec białego nosorożca północnego (*Ceratotherium simum cottoni*) (Ginsberg 2019). Jest to kolejny przykład wymierania gatunków, które nie są w stanie wystarczająco szybko dostosować się do zmieniającego się stanu ekosystemu. W obliczu tego faktu pojawiają się pytania o możliwość odtworzenia gatunku za pomocą bioinżynierii, np. klonowania. Rodzi się jednak istotna wątpliwość, czy człowiek ma moralne prawo przywracania naturze gatunku, który już wymarł – czy odtworzony gatunek byłby prawdziwy, jak potraktować takie przywrócone z martwych życie? Artystka podejmuje ten temat we współpracy z laboratorium AI DeepMind[9] zajmującym się rozwojem sztucznej inteligencji. Nie szuka sposobu na rekonstrukcję wymarłego życia, ale na jego redefinicję i transgresję biologicznych ograniczeń. W ramach multimedialnej instalacji nosorożec został cyfrowo przywrócony do życia, nie jest to jednak tylko animacja. Symulację przygotowano na podstawie ogromnej ilości danych uzyskanych w ciągu lat badań nad tym gatunkiem, które poddano następnie analizie heurystycznej z wykorzystaniem algorytmów sztucznej inteligencji. Odtworzone w ten sposób zwierzę jest z jednej strony symulacją, z drugiej natomiast autonomiczną, syntetyczną istotą, która dzięki mechanizmom sztucznej inteligencji uczy się ze swojego otoczenia. Projekcja na dużym ekranie o szerokości 5 m pokazuje nosorożca, który z klastera pikseli staje się coraz bardziej realną symulowaną istotą. Owo „urealnienie" następuje w miarę jak program zbiera coraz więcej danych i zaczyna rozumieć granice przestrzeni. Gdy sztuczna inteligencja osiąga wystarczający poziom dostosowania, widzom ukazuje się naturalistyczna symulacja w skali 1:1. Zachowanie tego cybernetycznego organizmu (w myśl rozważanych wyżej założeń „życia nieorganicznego") jest na bieżąco obliczane, w miarę jak porusza się on w symulowanej przestrzeni i z uwzględnieniem wszystkich dostępnych danych na temat życia tych zwierząt w naturalnym środowisku. Sposób poruszania, odruchy, reakcje i dźwięki nosorożca są dokładnie zgodne z dostarczonymi materiałami badawczymi na temat ostatniego stada (Ginsberg 2019). Na pewnym poziomie symulacja przestaje być symulacją, jeśli bowiem pozostawić program aktywnym, będzie on rozwijał się w nieskończoność, a zwierzę będzie „żyć" na ekranie dokładnie tak, jak żyłoby w naturze. Dzieło to rzuca wyzwanie zdolności widza do odróżnienia żywego od martwego, sztucznego od naturalnego – to, co żywe, i to, co sztuczne, jest postrzegane jako takie samo, na poziomie ludzkiego doświadczenia między tymi percepcjami nie ma żadnej różnicy. Ten swoisty subwersywny potencjał trafnie

9 Brytyjska firma oraz prywatne laboratorium badawcze. Od 2014 roku własność koncernu Google. Jeden z ważniejszych ośrodków badań nad sztuczną inteligencją oraz sieciami neuralnymi.

ujmuje Alan Dorin: „Artyści mogą odgrywać rolę adwokata diabła dla badaczy badających granice możliwości życia" (Dorin 2015: 262). Powraca tutaj wspomniany już paradoks sztucznego życia, symulacja przekracza granice skończonej instrukcji programu i staje się otwartym procesem ciągłej negocjacji, a zatem na poziomie czysto informatycznym jest formą życia. Wymarłe zwierzę wraca w swoistej „nekromantycznej" formie, życie przestaje być zależne od materii, a staje się tym, czym w istocie jest: ogromną ilością informacji, których nośnik (genetyczny, informatyczny, naturalny, sztuczny, organiczny, nieorganiczny) nie ma znaczenia. Artystka nie tylko zadaje ostateczne pytanie: czy w przyszłości, w rzeczywistości naturo-kultury, w której antropogeniczne zmiany doprowadzą do masowej utraty bioróżnorodności, wiedza zgromadzona dziś przez naukę może posłużyć do odtworzenia życia w innej formie. Czy przyszłość ludzkich kontaktów z naturą istnieje już tylko w sferze symulacji, przywoływania zwierząt i roślin z martwych – czy jesteśmy skazani na nadejście nekrocenu? *The Substitute* pokazuje nową ścieżkę w ludzkiej relacji z „żywymi maszynami", redefiniowanie życia samego w sobie, co przywodzi na myśl komentarz Langtona: „Chcielibyśmy budować modele, które są tak podobne do życia, że przestają być modelami życia i same stają się przykładami życia" (Langton 1986: 125).

5. Podsumowanie

Powróćmy do pytań postawionych we wstępie. Wydaje się, że rzeczywistość antropocenu wpływa coraz wyraźniej na myślenie o życiu i maszynach; podobnie jak w wypadku naturo-kultury, która stała się pojęciem umożliwiającym mówienie o nowej, nieodwracalnie zmienionej rzeczywistości, pojęcie „żywych maszyn" może służyć przeformułowaniu i poszerzeniu niewystarczającej obecnie klasycznej definicji życia biologicznego (organicznego). Spekulatywne eksperymenty artystyczne Ginsberg pozwalają stwierdzić, że „żywe maszyny" są nie tylko fantazją, ale realną możliwością, można nawet zaryzykować przypuszczenie o nieuchronności nadchodzącej ery syntetycznych organizmów, które sukcesywnie będą zastępowały tradycyjnie pojęte maszyny i zyskiwały coraz bardziej autonomiczne życie. Pojęcie „życia" nie jest przy tym redefiniowane, a jedynie poszerzane, można powiedzieć, że teraz dopiero zaczyna ono być rozumiane na najbardziej podstawowym poziomie, na którym w istocie funkcjonuje – informacji i jej nośników. Syntetyczna biologia jest logiczną odpowiedzią na narodziny nowych środowisk będących nie efektem naturalnej ewolucji, lecz skutkiem ludzkiego oddziaływania. Zdolność do manipulowania kodem genetycznym i „programowania" życia może być uznana za narzędzie konieczne do mierzenia się z konsekwencjami „ciemnej ekologii". Być może ludzkość nie

ma już wyboru, a uporczywe próby utrzymania ostrego rozgraniczenia tego, co żywe i syntetyczne, są w istocie doszukiwaniem się różnic tam, gdzie nie może ich już być. Warto dodać, że syntetyczne życie budzi podobne obawy jak każda technologia, która ma potencjał autonomizacji, a nawet rywalizacji z ludźmi. Jako gatunek, który dzięki technice i maszynowej augmentacji panuje we wszystkich niszach biologicznych, ludzie odczuwają szczególny lęk przed pojawieniem się form życia (organicznego, sztucznego czy maszynowego), które mogłyby przewyższać ludzkie zdolności i w konsekwencji zagrozić ludzkiej dominacji (Harari 2014: 500). Jest to lęk poniekąd ewolucyjnie wpisany w pozycję, jaką zajmuje gatunek ludzki – żaden gatunek dominujący nie toleruje bowiem konkurencji. Wytwory syntetycznej biologii i powstałe w wyniku ich obecności nowe syntetyczne środowiska bywają przedstawiane jako nowa, wielka nadzieja ludzkości – źródło żywności, leków i energii oraz szansa na odbudowę malejącej bioróżnorodności (Dance 2015: 14999). Tworzenie żywych maszyn i manipulowanie życiem niesie jednak ze sobą ciężar potencjalnie nieodwracalnych decyzji oraz pytanie o prawo uczonych, koncernów czy polityków do podejmowania ich w imieniu całego gatunku lub raczej gatunków. Wprowadzenie w istniejące ekosystemy zmian na poziomie mikrożycia czy też na poziomie molekularnym może okazać się niemożliwe do zahamowania albo zmiany – techno-natura może okazać się niemożliwa do zresetowania.

| Bibliografia

Agamben Giorgio (2008), *Homo sacer. Suwerenna władza i nagie życie*, przeł. Mateusz Salwa, Wydawnictwo Prószyński i S-ka, Warszawa.

Bakke Monika (2015), *Bio-transfiguracje: sztuka i estetyka posthumanizmu*, Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań.

Benner Steven A., Sismour Michael (2005), *Synthetic Biology*, „Nature Reviews Genetics", nr 6, s. 533–543.

Braidotti Rossi (2019), *Polityka życia jako bios-zoe*, przeł. Igor Holewiński, „Machina Myśli", https://tinyurl.com/u287s5j2 [dostęp: 28.12.2020].

Chakrabarty Dipesh (2014), *Klimat historii. Cztery tezy*, przeł. Magda Szcześniak, „Teksty Drugie", nr 5, s. 168–199.

Dance Amber (2015), *Science and Culture: The Art of Designing Life*, „Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America", nr 49/112, s. 14999–15001.

Davis Heather, Turpin Etienne (2015), *Art &Death: Lives Between the Fifth Assessment & the Sixth Extinction,* w: *Art in the Anthropocene*, red. Heather Davis, Etienne Turpin, Open Humanities Press, London, s. 3–31.
Dawkins Richard, *PBS Interview*, https://tinyurl.com/3f3px72r [dostęp: 28.12.2021].
Dorin Alan (2015), *Artificial Life Art, Creativity, and Techno-hybridization*, „Artificial Life", nr 21, s. 261–270.
Fairs Marcus (2013), *Synthetic creatures could 'save nature' says Alexandra Daisy Ginsberg*, „dezeen", https://tinyurl.com/4d374rx9 [dostęp: 28.12.2020].
Foucault Michel (2010), *Historia seksualności*, przeł. Bogdan Banasiak, Tadeusz Komendant, Krzysztof Matuszewski, Czytelnik, Warszawa.
Ginsberg Alexandra D., *About*, https://www.daisyginsberg.com/about [dostęp: 28.12.2020].
Ginsberg Alexandra D. (2014), *Design as The Machines Come to Life*, w: *Synthetic Aesthetics: Investigating Synthetic Biology's Designs on Nature*, red. Alexandra D. Ginsberg i in., MIT Press, Cambridge MA, s. 39–70.
Ginsberg Alexandra D. (2019), *The Substitute Project*, https:// tinyurl.com/92g08v8e [dostęp: 28.12.2020].
Gutmann Amy (2011), *The ethics of synthetic biology: guiding principles for emerging technologies*, „Hastings Center Report", nr 41/4, s. 17–22.
Harari Yuval N. (2014), *Od zwierząt do bogów. Krótka historia ludzkości*, przeł. Justyna Hunia, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
Harman Graham (2018), *Speculative Realism: An Introduction*, John Wiley & Sons Inc., Hoboken.
Haraway Donna (1991), *Simians, Cyborgs, and Women: The Reinvention of Nature*, Routledge, New York, .
Hauser Jens (2017), *Art Between Synthetic Biology and Biohacking: Searching for Media Adequacy in the Epistemological Turn*, „Leonardo Electronic Almanac", nr 1/22, https:// tinyurl.com/cykkuq09 [dostęp: 28.12.2020].
Jacob Francois (1977), *Evolution and Tinkering*, „Science", nr 4295/196, s. 1161–1166.
Lam Carolyn M.C. i in. (2009), *An Introduction to Synthetic Biology*, w: *Synthetic Biology The Technoscience and Its Societal Consequences*, red. Markus Schmidt i in., Springer, New York, s. 23–48.
Langton Christopher G. (1986), *Studying artificial life with cellular automata*, „Physica D: Nonlinear Phenomena", nr 22/1–3, s. 120–149.
Langton Christopher G. (1989), *Artificial Life*. w: *Artificial Life*, red. Christopher G. Langton, Addison-Wesley Pub. Co., Redwood City, s. 1–27.
Langton Christopher G. (1996), *Artificial Life*, w: *The Philosophy of Artificial Life*, red. Margaret A. Boden, Oxford University Press, Oxford, s. 39–69.

Latour Bruno (2011), *Nigdy nie byliśmy nowocześni*, przeł. Maciej Gdula, Oficyna Naukowa, Warszawa.

Luke Timothy W. (1997), *At the end of Nature: cyborgs, 'humachines', and environments in postmodernity*, „Environment and Planning", nr 29, s. 1367–1380.

Meillassoux Quentin (2010), *After Finitude: An Essay on the Necessity of Contingency*, Continuum Publishing, New York.

Morton Timothy (2016), *Dark Ecology: For a Logic of Future Coexistence*, Columbia University Press, New York.

Nijakowski Lech (2009), *Biowładza w późnej nowoczesności*, w: *Wiedza – władza*, red. Jan Szymczyk, Mariusz Zemło, Arkadiusz Jabłoński, Wydawnictwo KUL, Lublin, s. 107–125.

Pellizzoni Luigi (2015), *Ontological Politics in a Disposable World: The New Mastery of Nature*, Ashgate Publishing, Farnham.

Preston Christopher J. (2018), *The Synthetic Age Outdesigning Evolution; Resurrecting Species and Reengineering Our World*. MIT Press, Cambridge Massachusetts.

Ray Thomas (1991), *Evolution and optimization of digital organisms*, w: *Scientific Excellence in Supercomputing: The IBM 1990 Contest Prize Papers*, red. Keith R. Billingsley, University of Georgia Baldwin Press, Athens, s. 489–531.

Ray Thomas (1992), *Evolution, Ecology and Optimization of Digital Organisms*, https:// tinyurl.com/189rmcv4 [dostęp: 15.06.2020].

Robbins Paul (2013), *Choosing metaphors for the anthropocene: cultural and political ecologies*, w: *The Wiley-Blackwell Companion to Cultural Geography*, red. Nuala C. Johnson, Richard H. Schein, Jamie Winders, John Wiley & Sons Ltd., Hoboken, s. 305–319.

Rose Nicholas (2006), *The Politics of Life Itself. Biomedicine, Power, and Subjectivity in the Twenty-First Century*, Princeton University Press, Princeton.

Tańczuk Renata (2017), *Drony piękne jak motyle, natrętne jak komary i pracowite jak mrówki. Uwagi o naturze i sprawstwie bionicznych owadów*, w: *Czego pragną drony? Od atrakcji wizualnej do spojrzenia władzy*, red. Rafał Nahirny, Aleksandra Kil, Magdalena Zamorska, Wydawnictwo Naukowe „Kate-dra", Gdańsk, s. 23–47.

Tsing Anna L. (2015), *Mushrooms at The End of The World: on the possibility of life in capitalist ruins*, Princeton University Press, Princeton.

Abstrakt

MICHAŁ WITEK
Antropoceniczne życie po życiu – maszyny, syntetyczna biologia i koniec natury

Postulowane nadejście „epoki antropocenu" oraz szeroko dyskutowany w humanistyce „koniec natury", a także wiążące się z tą koncepcją podejścia teoretyczne takie jak naturo-kultura i techno-natura otwierają pole do redefinicji pojęć: „życie", „maszyna" czy „biologia". Widoczne jest to zarówno na gruncie nauk przyrodniczych w podejściach transdyscyplinarnych takich jak tzw. syntetyczna biologia, jak i w sztuce eksperymentalnej. Celem tego tekstu jest przyjrzenie się złożonemu problemowi „żywych maszyn" i „syntetycznego życia" w kontekście spekulatywnego i krytycznego potencjału sztuki i postulowanej epoki antropocenu w pracach Alexandry D. Ginsberg. Głównym problemem jest namysł nad wizją roli „żywych maszyn" i „syntetycznego życia" w epoce niepewności i niekontrolowanych zmian środowiska.

Słowa kluczowe: syntetyczna biologia, antropocen, sztuka, maszyny, życie

Abstract

MICHAŁ WITEK
Anthropocenic After-life: Living Machines, Synthetic Biology and the End of Nature

The postulated arrival of the "Anthropocene era" and the "end of nature" widely discussed in humanities, as well as theoretical approaches such as nature-culture and techno-nature associated with this concept, open the door to redefining concepts such as "life", "machine" or "biology". This is visible both in the field of natural sciences, and transdisciplinary approaches such as synthetic biology as well as in experimental art. The purpose of this text is to look at the complex problem of "living machines" and "synthetic life" in the context of the speculative and critical potential of art and the postulated Anthropocene era in the works of Alexandra D. Ginsberg. The main problem is reflection on the vision of the role of "live machines" and "synthetic life" in the era of uncertainty and uncontrolled changes in the environment.

Keywords: synthetic biology, Anthropocene, art, machines, life

Biogram

Michał Witek – mgr, sinolog, językoznawca, antropolog kultury, tłumacz. Absolwent studiów orientalistycznych i kulturoznawczych na Uniwersytecie Jagiellońskim i Xiangtan University. Obecnie doktorant w Instytucie Kulturoznawstwa Uniwersytetu Wrocławskiego. Zainteresowania badawcze obejmują: orientalistykę, ekokrytykę (szczególnie *animal studies*), studia nad kulturą materialną, muzeologię i historię nauki. W ostatnich latach zajmuje się także badaniem problematyki szeroko rozumianego antropocenu. Autor szeregu artykułów naukowych, przekładów i rozdziałów w monografiach. Publikował między innymi w: „Czasie kultury", „Pracach Kulturoznawczych", „Kulturze Współczesnej", „Kulturze, Historii, Globalizacji" i „Przeglądzie Kulturoznawczym".
E-mail: michal.witek@uwr.edu.pl
ORCID: 0000–0001–7043–1744